MP123D

M-406 Versteller

Benutzerhandbuch

Version: 1.3.0 Datum: 21.07.2014

Dieses Dokument beschreibt die folgenden Mikrostelltische:

- M-406.xDG:
  mit DC-Motor, Rotationsencoder
- M-406.xPD:
  mit ActiveDrive DC-Motor, PWM, Rotationsencoder
- M-406.x2S:
  mit 2-Phasen-Schrittmotor

x steht für den Stellweg:
2 = 50 mm
4 = 100 mm
6 = 150 mm

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon: +49 721 4846-0, Fax: +49 721 4846-1019, E-Mail: info@pi.de

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®, Picoactuator®, PInano®

© 2014 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 21.07.2014
Dokumentnummer: MP123D, LMo, Version 1.3.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) verfügbar.

Inhalt

1 Über dieses Dokument 1

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
1.2 Symbole und Kennzeichnungen 1
1.3 Begriffserklärung 2
1.4 Abbildungen 3
1.5 Mitgeltende Dokumente 3
1.6 Handbücher herunterladen 4

2 Sicherheit 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 7
2.3 Organisatorische Maßnahmen 8

3 Produktbeschreibung 9

3.1 Modellübersicht 9
3.2 Produktansicht 11
3.3 Produktbeschriftung 12
3.4 Lieferumfang 13
3.5 Optionales Zubehör 13
3.6 Geeignete Controller 14
3.7 Technische Ausstattung 14
3.7.1 Encoder 14
3.7.2 Endschalter 14
3.7.3 Referenzschalter 15
3.7.4 Integrierter PWM-Verstärker 15

4 Auspacken 17

5 Installation 19

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation 19
5.2 Optional: Anschlussausrichtung am M-406 ändern 21
5.2.1 Modelle M-406.xDG und M-406.xPD 21
5.2.2 Modelle M-406.x2S 22
5.3 M-406 auf Unterlage befestigen 23
5.4 Last am M-406 befestigen 27
5.5 Mehrachssystem aufbauen 30
5.5.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems 30
5.5.2 XY-System aufbauen 31

5.5.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen 34
5.6 Motorkabel an M-406 anschließen 41
5.7 Netzteil an M-406 anschließen 42

6 Inbetriebnahme 43

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme 43
6.2 Versteller in Betrieb nehmen 46
6.2.1 M-406-Einträge in der Verstellerdatenbank von PI 47
6.2.2 Betriebsparameter der Modelle mit DC-Motor 47
6.2.3 Betriebsparameter der Modelle mit Schrittmotor 48

7 Wartung 49

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung 49
7.2 Wartungsfahrt durchführen 49
7.3 M-406 reinigen 50

8 Störungsbehebung 51

8.1 Mögliche Ursachen und Behebung 51
8.2 Bewegte Plattform manuell verfahren 53
8.2.1 Modelle M-406.xDG und M-406.xPD 53
8.2.2 Modelle M-406.x2S 54

9 Kundendienst 57

10 Technische Daten 59

10.1 Spezifikationen 59
10.1.1 Datentabelle 59
10.1.2 Bemessungsdaten 60
10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen 61
10.1.4 Endschalter-Spezifikationen 61
10.1.5 Referenzschalter-Spezifikationen 62
10.2 Abmessungen 63
10.2.1 Versteller M-406 63
10.2.2 Bohrraster der bewegten Plattform des M-406 64
10.2.3 Adapterwinkel M-592.00 65
10.3 Pinbelegung 66
10.3.1 Controlleranschluss D-Sub 15 (m) 66
10.3.2 Netzteilanschluss Switchcraft 3-polig 67

11 Altgerät entsorgen 69

12 EG-Konformitätserklärung 71

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
Symbole und Kennzeichnungen 1
Begriffserklärung 2
Abbildungen 3
Mitgeltende Dokumente 3
Handbücher herunterladen 4

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des M-406.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION
Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Versteller horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Plattform.
Druck-/Zugkraft, max.	Maximale Kraft in Bewegungsrichtung. Einige Versteller bringen evtl. höhere Kräfte auf, was die Lebensdauer beeinträchtigen kann. Bei vertikaler Montage gilt der spezifizierte Wert (S. 59) für Modelle ohne Getriebe und Bremse nur, wenn der Servomodus eingeschaltet ist.

Begriff	Erklärung
Inkrementeller Positionssensor	Sensor (Encoder) zur Erfassung von Lageänderungen oder Winkeländerungen. Die Signale des inkrementellen Positionssensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Produkt	Dokument
C-863.11 DC-Motorcontroller	MS205D Benutzerhandbuch
C-663.11 Schrittmotor-Controller	MS208E User Manual
C-843 PCI DC-Motor Controllerkarte	MS77E User Manual
C-884 DC-Motorcontroller	MS213D Benutzerhandbuch
Versteller mit Elektromotoren	MP119EK Kurzanleitung

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch auf unserer Website fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 57).

Auf unserer Website finden Sie die Handbücher in ihrer aktuellen Version. Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten.

Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Kategorie (z. B. ***M Products***)
4. Klicken Sie auf den entsprechenden Produktcode (z. B. ***M-406***).
5. Klicken Sie auf ***Documents***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
6. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 5 für das Herunterladen frei zugänglicher Handbücher aus.
2. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
3. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis ***Manuals***.
4. Öffnen Sie im Verzeichnis ***Manuals*** die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
5. Entnehmen Sie dem Abschnitt ***User login for software download*** in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).
6. Geben Sie auf der Website im Bereich ***User login*** am linken Seitenrand den Benutzernamen und das Kennwort in die entsprechenden Felder ein.

7. Klicken Sie auf ***Login***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.

8. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung 7
Allgemeine Sicherheitshinweise 7
Organisatorische Maßnahmen 8

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der M-406 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der M-406 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen. Der M-406 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Der M-406 ist für die horizontale oder vertikale Montage vorgesehen. Für die Lastgrenzen bei vertikaler Montage siehe "Allgemeine Hinweise zur Installation" (S. 19).

Die bestimmungsgemäße Verwendung des M-406 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich.

Der M-406 muss mit einem geeigneten Controller (S. 14) betrieben werden. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des M-406 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der M-406 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des M-406 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am M-406 entstehen.

- Benutzen Sie den M-406 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des M-406 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am M-406 verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den M-406 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den M-406 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den M-406 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht 9
Produktansicht 11
Produktbeschriftung 12
Lieferumfang 13
Optionales Zubehör 13
Geeignete Controller 14
Technische Ausstattung 14

3.1 Modellübersicht

Einteilung der Versteller

Unter der Bezeichnung M-406 werden in diesem Handbuch die Versteller der Reihen M-406.2xx, M-406.4xx und M-406.6xx zusammengefasst.

Alle Modelle sind Mikrostelltische mit Präzisions-Gewindespindel. Sie unterscheiden sich bezüglich:

- Stellweg
- Antriebstyp

M-406	Stellweg in mm	Stellweg in Zoll
.2xx	50	2
.4xx	100	4
.6xx	150	6

Version	Antriebstyp		
	DC-Motor		Schrittmotor
	Getriebe, analog	Direktantrieb, PWM	
.xDG	●		
.xPD		●	
.x2S			●

Detaillierte Modellübersicht

Bestell-nummer	Produktname
M-406.2DG	Präzisions-Mikrostelltisch, 50 mm, DC-Getriebemotor
M-406.2PD	Präzisions-Mikrostelltisch, 50 mm, ActiveDrive DC-Motor, inkl. 24-V-Netzteil
M-406.22S	Präzisions-Mikrostelltisch, 50 mm, 2-Phasen-Schrittmotor
M-406.4DG	Präzisions-Mikrostelltisch, 100 mm, DC-Getriebemotor
M-406.4PD	Präzisions-Mikrostelltisch, 100 mm, ActiveDrive DC-Motor, inkl. 24-V-Netzteil
M-406.42S	Präzisions-Mikrostelltisch, 100 mm,2-Phasen-Schrittmotor
M-406.6DG	Präzisions-Mikrostelltisch, 150 mm, DC-Getriebemotor
M-406.6PD	Präzisions-Mikrostelltisch, 150 mm, ActiveDrive DC-Motor, inkl. 24-V-Netzteil
M-406.62S	Präzisions-Mikrostelltisch, 150 mm, 2-Phasen-Schrittmotor

➢ Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 59).

3.2 Produktansicht

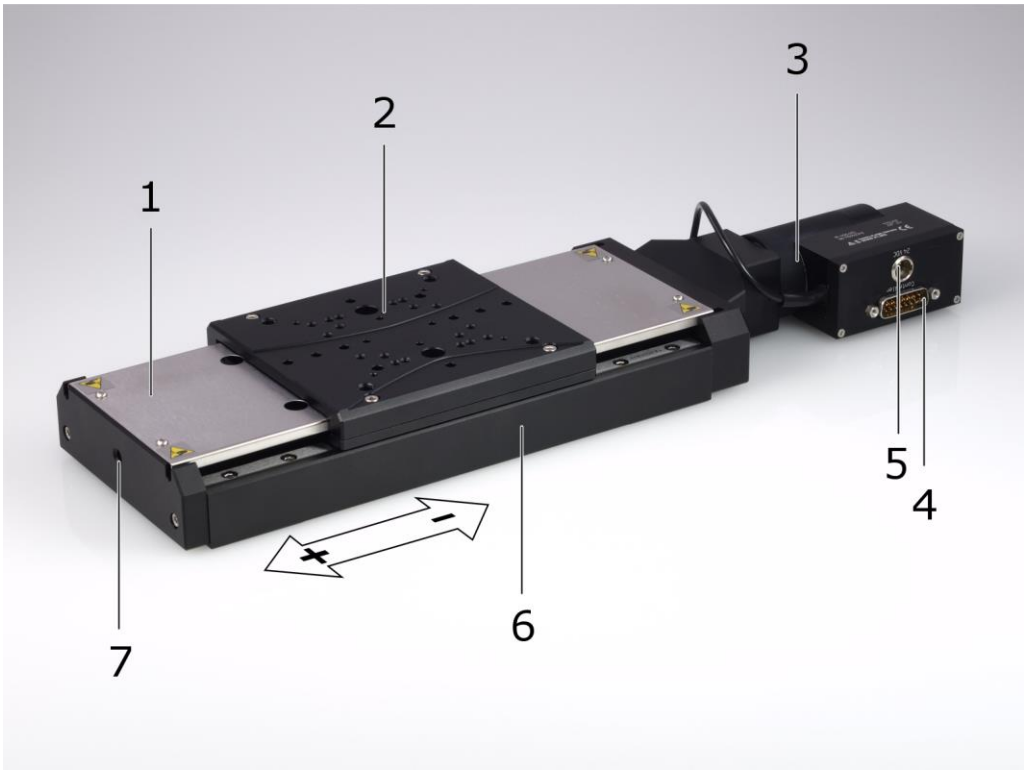


Abbildung 1: Bestandteile des Verstellers (hier: M-406.4PD)

1 Schutzabdeckung
2 Bewegte Plattform
3 Motor
4 Controlleranschluss (Einbaustecker D-Sub 15)
5 Netzteilanschluss (Einbaustecker Switchcraft 3-polig, nur bei Modellen M-406.xPD)
6 Grundkörper
7 Antriebsspindel-Zugang

3.3 Produktbeschriftung

Abbildung 2: M-406: Position der Produktbeschriftung

Position	Beschriftung	Beschreibung
A		Warnzeichen "Quetschgefahr": Hinweis auf gefährliche Kräfte (S. 43)
B	PI	Herstellerlogo
B	CE	Konformitätszeichen CE
B		Warnzeichen "Handbuch beachten!"
B	M-406.4PD	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
B	113050975	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden M-406 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
B	WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
B		Altgeräteentsorgung (S. 69)
B	Country of Origin: Germany	Herkunftsland

Position	Beschriftung	Beschreibung
C	Controller	Controlleranschluss
C	24 VDC	Netzteilanschluss (nur bei Modellen M-406.xPD)

3.4 Lieferumfang

Artikel-nummer	Komponente
M-406.xxx	Versteller gemäß Bestellung (S. 9)
2110	Schraubensatz zur Befestigung von Versteller und Last ▪ 6 Zylinderschrauben A2 M4x8 ISO 4762 ▪ Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3 DIN 911
C-815.38	Motorkabel, 3 m, D-Sub, 15 (m/w)
MP119EK	Kurzanleitung für Versteller mit Elektromotoren
Nur bei den Modellen M-406.xPD	
C-663.PS	Weitbereichsnetzteil 24 V /42 W
3763	Netzkabel
K050B0002	Adapter für den Netzteil-Anschluss; Hohlstecker auf Switchcraft 3-pol. Kupplung

3.5 Optionales Zubehör

Bestell-nummer	Beschreibung
C-815.83	Motorkabel, 10 m, D-Sub, 15-pol. (m/w)
M-592.00	Adapterwinkel für die vertikale Montage von M-406 Tischen. Material: Al; Masse: 0,2 kg
M-110.01	Adapterplatte zur Montage von M-11x Linearverstellern auf M-406 Tischen. Material: Al

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 57).

3.6 Geeignete Controller

Der M-406 muss an einen geeigneten Controller angeschlossen werden. Die folgenden Controller von PI sind für den Betrieb des M-406 geeignet:

Antriebsart	Controller	Achsen pro Controller	PC-Schnittstelle	Mehrere Controller am gleichen PC
DC-Motor	C-843	2 oder 4	Intern (PCI-Bus)	Ja, separate Einschübe
	C-863	1	USB, RS-232, Daisy-Chain-Netzwerk	Ja, gleiche Schnittstelle
	C-884	1 bis 4	USB, RS-232, TCP/IP	Ja
Schrittmotor	C-663	1	USB, RS-232, Daisy-Chain-Netzwerk	Ja, gleiche Schnittstelle

Im Lieferumfang der Controller von PI ist PC-Software enthalten. Die Bedienung der Controller ist in den dazugehörigen Benutzerhandbüchern beschrieben.

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Encoder

Die Modelle M-406.xPD und M-406.xDG sind mit einem inkrementellen Rotationsencoder ausgestattet.

Ein Rotationsencoder, auch Drehgeber genannt, ist an einer sich drehenden Stelle im Antriebsstrang implementiert, z. B. der Motorwelle. Zur relativen Positionsbestimmung zählt der Controller die Encodersignale (Impulse).

3.7.2 Endschalter

Der M-406 ist mit berührungslosen Hall-Effekt-Endschaltern ausgestattet.

Jeder Endschalter sendet sein Signal auf einer eigens zugewiesenen Leitung zum Controller. Der Controller sorgt dann für den Abbruch der Bewegung. Führt der Controller den Abbruch nicht rechtzeitig aus, fährt der Versteller an den mechanischen Anschlag.

Weitere Informationen siehe "Endschalter-Spezifikationen" (S. 61).

3.7.3 Referenzschalter

Der Versteller ist mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich der Versteller auf der positiven oder negativen Seite des Referenzschalters befindet.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

3.7.4 Integrierter PWM-Verstärker

Die Modelle M-406.xPD mit Direktantrieb sind mit einem PWM-Verstärker ausgestattet („ActiveDrive-Konzept"). Motor und PWM-Verstärker sind in einem gemeinsamen Gehäuse installiert und dadurch optimal integriert und abgeschirmt. Der PWM-Verstärker erhält vom Controller nur die Steuersignale, während die Versorgungsspannung durch ein externes Netzteil geliefert wird. Das ActiveDrive-Konzept ermöglicht hohe Motorleistung und Dynamik bei geringem Leistungsverlust.

4 Auspacken

1. Packen Sie den M-406 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation 19
Optional: Anschlussausrichtung am M-406 ändern 21
M-406 auf Unterlage befestigen 23
Last am M-406 befestigen 27
Mehrachssystem aufbauen 30
Motorkabel an M-406 anschließen 41
Netzteil an M-406 anschließen 42

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

HINWEIS

Ungewollte Positionsänderungen bei vertikaler Montage!

Wenn die Last bei vertikaler Montage des Verstellers die Selbsthemmung des Antriebs überschreitet, treten ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform auf. Ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform können den Antrieb, die Last oder die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs (siehe Datentabelle (S. 59)).

HINWEIS

Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den M-406 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig abgesenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS

Kabelbruch!

Kabelbruch führt zum Ausfall des Verstellers.

- ➢ Installieren Sie den Versteller so, dass das Kabel während des Betriebs nicht zu stark verbogen oder gequetscht wird.
- ➢ Wenn nötig: Ändern Sie die Anschlussausrichtung des Verstellers (S. 21).

HINWEIS

Erwärmung des M-406 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des M-406 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- ➢ Installieren Sie den M-406 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

INFORMATION

Für die optimale Wiederholgenauigkeit müssen alle Komponenten spielfrei befestigt sein.

- ➢ Stellen Sie die spielfreie Befestigung von Versteller, Last und - wenn vorhanden - Montageadapter sicher.

- ➢ Wenn möglich, führen Sie eine Simulation der Verstellerbewegungen mit montierter Last oder geeignete Berechnungen durch, um Kollisionen und ungünstige Schwerpunktkonstellationen zu erkennen.
- ➢ Wenn nötig, treffen Sie geeignete konstruktive Maßnahmen, um Kollisionen und Instabilitäten im Gesamtsystem zu vermeiden.
- ➢ Vermeiden oder kennzeichnen Sie Gefahrenbereiche, die durch den Einbau des Verstellers und durch die Anwendung entstehen, gemäß den gesetzlichen Vorschriften.

5.2 Optional: Anschlussausrichtung am M-406 ändern

INFORMATION

Motor und Anschlüsse des M-406 können um die Achse des Motors gedreht und in beliebiger Position fixiert werden.

➢ Prüfen Sie, ob sich die Anschlüsse des M-406 in einer geeigneten Position für Ihre Einbausituation befinden.

5.2.1 Modelle M-406.xDG und M-406.xPD

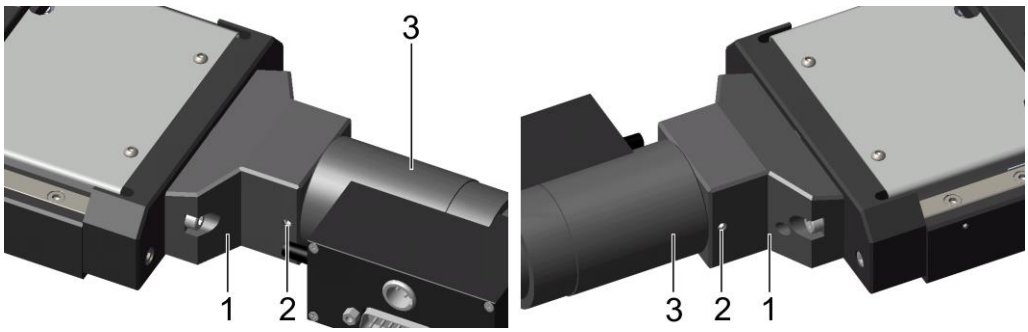


Abbildung 3: Position der Madenschrauben am Motorflansch der Modelle M-406.xDG und M-406.xPD; links: Ansicht von vorn; rechts: Ansicht von hinten

1 Motorflansch
2 Madenschraube
3 Motorgehäuse

Voraussetzungen

✓ Der Versteller ist **nicht** auf einer Unterlage montiert.

✓ Der Versteller ist **nicht** mit dem Controller und dem Netzteil verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2

Anschlussausrichtung an den Modellen M-406.xDG und M-406.xPD ändern

1. Lösen Sie beide Madenschrauben am Motorflansch.
2. Drehen Sie das Motorgehäuse mit den Anschlüssen in die gewünschte Ausrichtung.
3. Stellen Sie sicher, dass die Kabel in der gewählten Ausrichtung nicht zu stark verbogen oder gequetscht werden.
4. Drehen Sie beide Madenschrauben am Motorflansch fest.

5.2.2 Modelle M-406.x2S

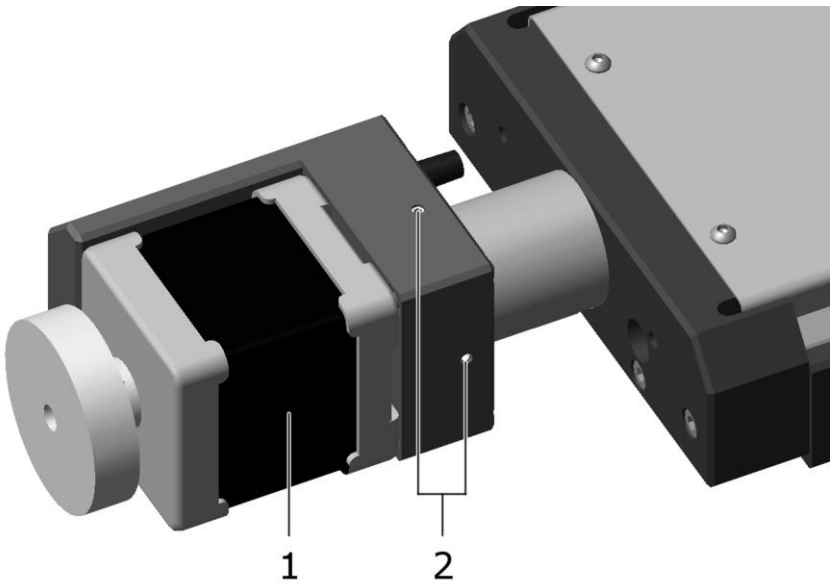


Abbildung 4: Position der Madenschrauben am Motorgehäuse der Modelle M-406.x2S

1 Motorgehäuse
2 Madenschrauben

Voraussetzungen

- ✓ Der Versteller ist **nicht** auf einer Unterlage montiert.
- ✓ Der Versteller ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 1,5

Anschlussausrichtung an den Modellen M-406.x2S ändern

1. Lösen Sie beide Madenschrauben am Motorgehäuse.
2. Drehen Sie das Motorgehäuse mit den Anschlüssen in die gewünschte Ausrichtung.
3. Stellen Sie sicher, dass die Kabel in der gewählten Ausrichtung nicht zu stark verbogen oder gequetscht werden.
4. Drehen Sie beide Madenschrauben am Motorgehäuse fest.

5.3 M-406 auf Unterlage befestigen

HINWEIS

Verspannen des M-406 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des M-406 auf unebener Grundfläche kann den M-406 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- ➢ Befestigen Sie den M-406 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt ≤10 µm.
- ➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Befestigen Sie den M-406 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der M-406 besitzen.

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Beim Befestigen von unten: Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-406 beschädigen.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen im Grundkörper des M-406 (S. 63).
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

HINWEIS

Verschleiß durch manuelles Verfahren der bewegten Plattform!

Das manuelle Verfahren der bewegten Plattform erhöht bei Verstellern mit Getriebe den Verschleiß.

➢ Verfahren Sie bei den Modellen M-406.xDG die Plattform nur manuell, wenn keine andere Möglichkeit der Bewegung besteht.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung zeigt in die dem Kabelabgang entgegengesetzte Richtung.

INFORMATION

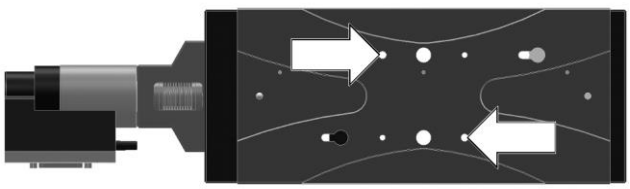
Abhängig von der gewählten Befestigungsoption können die benötigten Montagebohrungen von der bewegten Plattform verdeckt werden.

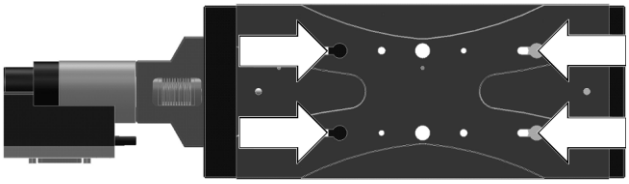
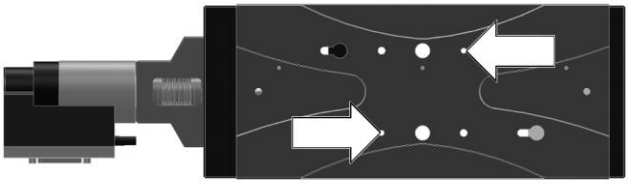
Befestigungsoption 1: Die bewegte Plattform muss 25 mm von der Referenzposition wegbewegt werden (in positiver oder negativer Richtung), um die Montagebohrungen durch die Hilfsbohrungen der bewegten Plattform erreichen zu können.

Befestigungsoption 2: Die bewegte Plattform muss in Referenzposition stehen (Auslieferzustand).

➢ Wenn notwendig, verfahren Sie die bewegte Plattform.

Die Montagebohrungen des M-406 sind für folgende Befestigungsoptionen vorgesehen:

Befestigungs-option	Befestigungsart	Montagebohrungen, Ansicht von unten, Details siehe „Abmessungen" (S. 63)
1	Befestigen von oben mit zwei Schrauben M4x8 Diese Befestigungsoption wird z. B. beim Aufbau eines XY-Systems aus zwei Verstellern M-406 genutzt (S. 31).	 *Abbildung 5: Montage des M-406 mit zwei Schrauben M4x8 von oben*

Befestigungs-option	Befestigungsart	Montagebohrungen, Ansicht von unten, Details siehe „Abmessungen" (S. 63)
2	Befestigen von oben mit vier Schrauben M4x8 Diese Befestigungsoption wird z. B. beim Aufbau eines XZ/XYZ-Systems aus zwei bzw. drei Verstellern M-406 genutzt (S. 34).	 *Abbildung 6: Montage des M-406 mit vier Schrauben M4x8*
3	Befestigen von unten mit zwei Schrauben M4	 *Abbildung 7: Montage des M-406 mit zwei Schrauben M4 von unten*

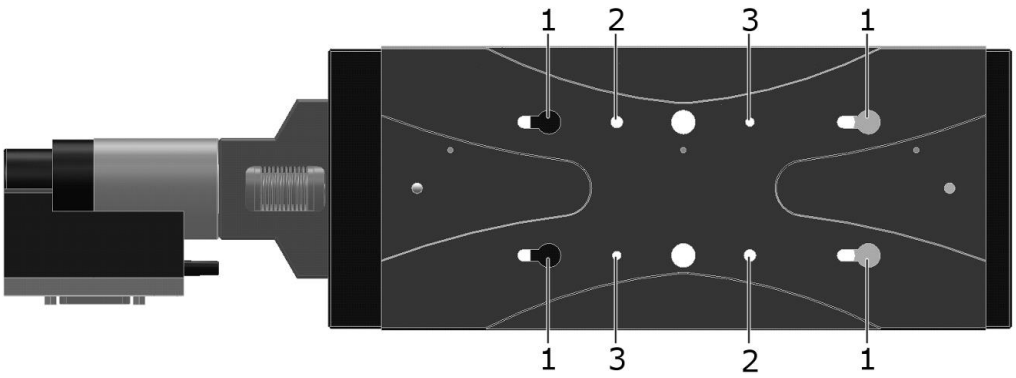


Abbildung 8: Montagebohrungen im Grundkörper des M-406, Ansicht von unten

1 Montagebohrung mit Langloch für Zylinderschraube M4
2 Montagebohrung mit Senkung für Zylinderschraube M4
3 Montagebohrung mit Gewinde M4

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 19) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben siehe "Abmessungen" (S. 63)):
  - Für das Befestigen von oben: Zwei oder vier Gewindebohrungen M4 sind vorhanden.
  - Für das Befestigen von unten: Zwei Bohrungen mit Ø 4,5 mm sind vorhanden.
  - Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤ 10 µm.
  - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der M-406 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Wenn Sie die Montagebohrungen im Grundkörper des M-406 durch manuelles Verfahren der bewegten Plattform zugänglich machen wollen: Der Versteller ist **nicht** mit dem Netzteil und dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Montagezubehör:
  - Für das Befestigen von oben: 2 oder 4 Schrauben M4x8, im Lieferumfang (S. 13)
  - Für das Befestigen von unten: 2 Schrauben M4 von geeigneter Länge (für die Tiefe der Gewindebohrungen im Grundkörper des M-406 siehe "Abmessungen" (S. 63))
  - Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3

Versteller auf Unterlage befestigen

1. Wenn nötig: Machen Sie die Montagebohrungen im Grundkörper des Verstellers zugänglich. Mögliche Maßnahmen:
   - Vorübergehende Inbetriebnahme des Verstellers (S. 43) und Kommandieren der Plattform an eine geeignete Position
   - Manuelles Verfahren der bewegten Plattform (S. 53)

2. Richten Sie den Versteller so auf der Unterlage aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in Versteller und Unterlage überdecken.
3. Drehen Sie die Schrauben an allen Montagebohrungen vollständig ein.
4. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Verstellers auf der Unterlage.

5.4 Last am M-406 befestigen

HINWEIS

Unzulässig hohe Last am Versteller!

Eine unzulässig hohe Last beeinträchtigt die Bewegung der bewegten Plattform und kann den Versteller beschädigen.

➢ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte, die laut Spezifikation (S. 59) auf die bewegte Plattform wirken dürfen.

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-406 beschädigen.

➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform.
➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

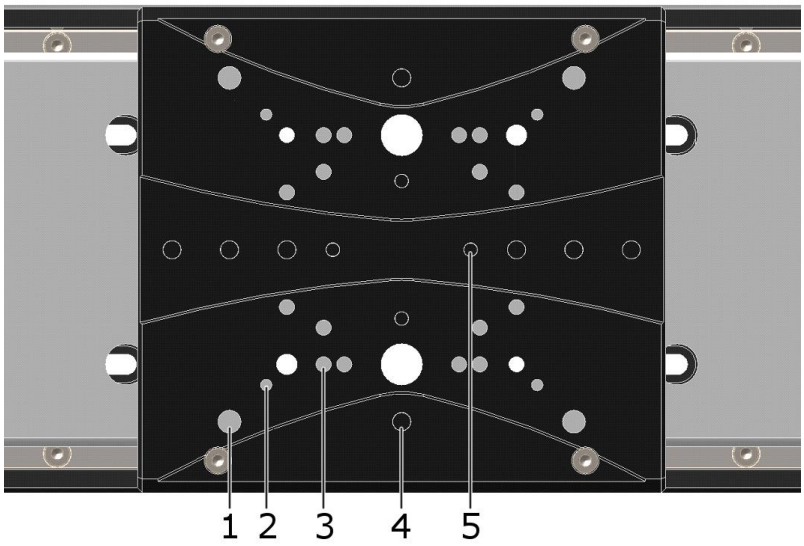


Abbildung 9: Bohrungen in der bewegten Plattform des M-406

1 Montagebohrung M6, Tiefe 4,8 mm (insgesamt 4)
2 Montagebohrung M3, Tiefe 4,8 mm (insgesamt 4)
3 Montagebohrung M4, Tiefe 4,8 mm (insgesamt 18)
4 Passbohrung Ø 4 mm H7, Tiefe 4,1 mm (insgesamt 8)
5 Passbohrung Ø 3 mm H7, Tiefe 4,1 mm (insgesamt 4)

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 19) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 23).
- ✓ Der Versteller ist **nicht** mit dem Netzteil und dem Controller verbunden.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie an den Montagebohrungen auf der bewegten Plattform befestigt werden kann:
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der bewegten Plattform sind mindestens zwei Punkte vorgesehen (ideal: drei oder vier Befestigungspunkte).

- Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten: Sie haben in die Last zwei bis vier Passbohrungen mit Ø 3 mm oder 4 mm und geeigneter Toleranz für die Aufnahme von Passstiften eingebracht.

Werkzeug und Zubehör

- Mindestens 2 Schrauben geeigneter Länge. Optionen:
  - Schrauben M3
  - Schrauben M4
  - Schrauben M6
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: 2 bis 4 Passstifte zur einfachen Ausrichtung der Last auf dem M-406, geeignet für Bohrungen mit Ø 3 mm oder 4 mm; Toleranzangabe siehe Abbildung der Bohrungen in der bewegten Plattform; Passtifte nicht im Lieferumfang

Last befestigen

1. Richten Sie die Last so aus, dass die ausgewählten Montagebohrungen in der bewegten Plattform für die Befestigung verwendet werden können.

   Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten:

   a) Führen Sie die Passstifte in die Passbohrungen in der bewegten Plattform oder in der Last ein.
   b) Setzen Sie die Last so auf die bewegte Plattform , dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.

2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben an den ausgewählten Montagebohrungen in der bewegten Plattform.
3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz der Last auf der bewegten Plattform des Verstellers.

5.5 Mehrachssystem aufbauen

Der M-406 kann in Mehrachssystemen verwendet werden.

Typische Kombinationen:

- XY-System
- Z-System (XZ- oder XYZ-Kombination) mit Adapterwinkel

➢ Wenden Sie sich für Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Verstellern an den Kundendienst (S. 57).

5.5.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems

HINWEIS

Unzulässig hohe Last an den Verstellern!

In einem Mehrachssystem muss der Versteller für die Y- und/oder Z-Achse mitbewegt werden. Unzulässige hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Versteller beschädigen.

➢ Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Versteller und der Montageadapter (S. 13) in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.

➢ Für alle Versteller in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.

➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage eines Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.

HINWEIS

Verschleiß durch manuelles Verfahren der bewegten Plattform!

Das manuelle Verfahren der bewegten Plattform erhöht bei Verstellern mit Getriebe den Verschleiß.

➢ Verfahren Sie bei den Modellen M-406.xDG die Plattform nur manuell, wenn keine andere Möglichkeit der Bewegung besteht.

➢ Installieren und bedienen Sie das Mehrachssystem nur, nachdem Sie die Benutzerhandbücher aller Komponenten des Mehrachssystems gelesen und verstanden haben.

➢ Wenn Sie spezielle Montageadapter benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 57).

5.5.2 XY-System aufbauen

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den unteren Versteller beschädigen.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform des unteren Verstellers.
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Versteller**: Bildet die Basis des Mehrachssystems (X-Achse), ist auf einer Unterlage befestigt
- **Oberer Versteller**: Bildet die Y-Achse des Mehrachssystems, wird um 90° gedreht auf dem unteren Versteller befestigt

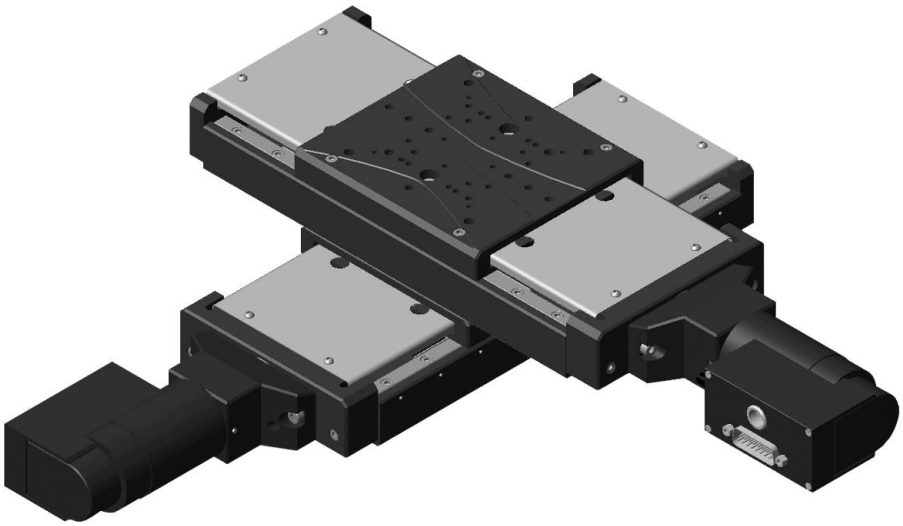


Abbildung 10: Beispiel: XY-System bestehend aus zwei Verstellern M-406

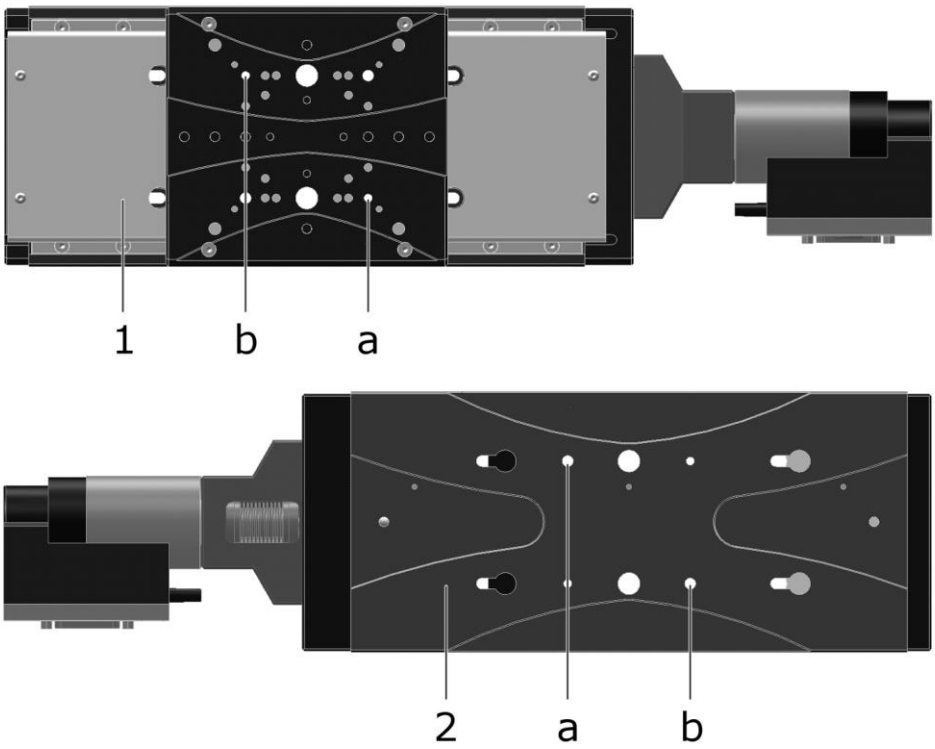


Abbildung 11: XY-System aus zwei M-406 aufbauen

1 Unterer Versteller mit
a, b) Montagebohrungen M4 in der Plattform

2 Oberer Versteller (Ansicht von unten) mit
a, b) Montagebohrungen mit Senkung für Zylinderschrauben M4, im Grundkörper des Verstellers

Bohrungen, die sich beim Befestigen überdecken, sind mit demselben Buchstaben bezeichnet.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 19).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 30).

- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Die verwendeten Versteller sind von Netzteil und Controller getrennt.
- ✓ Sie haben den unteren Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 23).

Werkzeug und Zubehör

- 2 Schrauben M4 mit geeigneter Länge aus dem Lieferumfang des oberen Verstellers
  - Wenn, wie in der Abbildung oben, ein M-406 auf einem M-406 befestigt wird: 2 Schrauben M4x8
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3, im Lieferumfang der Versteller

XY-System aufbauen

1. Wenn nötig: Machen Sie die erste der beiden Montagebohrungen im Grundkörper des oberen Verstellers zugänglich. Mögliche Maßnahmen:
   - Vorübergehende Inbetriebnahme des oberen Verstellers (S. 43) und Kommandieren der Plattform an eine geeignete Position
   - Manuelles Verfahren der bewegten Plattform des oberen Verstellers (S. 53)
2. Positionieren Sie den oberen Versteller um 90° gedreht auf der bewegten Plattform des unteren Verstellers (siehe Abbildungen oben).
3. Richten Sie den oberen Versteller so aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen im oberen und unteren Versteller überdecken (Bohrungen a und b in der Abbildung oben).
4. Drehen Sie in die Bohrung a eine Schraube M4 vollständig ein.
5. Machen Sie die zweite der beiden Montagebohrungen im Grundkörper des oberen Verstellers zugänglich. Mögliche Maßnahmen:
   - Vorübergehende Inbetriebnahme des oberen Verstellers (S. 43) und Kommandieren der Plattform an eine geeignete Position
   - Manuelles Verfahren der bewegten Plattform des oberen Verstellers (S. 53)
6. Drehen Sie in die Bohrung b eine Schraube M4 vollständig ein.
7. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des oberen Verstellers.

5.5.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den unteren Versteller beschädigen.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform des unteren Verstellers.
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Versteller**: X-Achse in einer XZ-Kombination; Y-Achse in einer XYZ-Kombination. Der Versteller, auf dem der obere Versteller mit einem Adapterwinkel befestigt wird.
- **Oberer Versteller**: Bildet die Z-Achse des Mehrachssystems, wird in vertikaler Ausrichtung mit einem Adapterwinkel auf dem unteren Versteller befestigt.

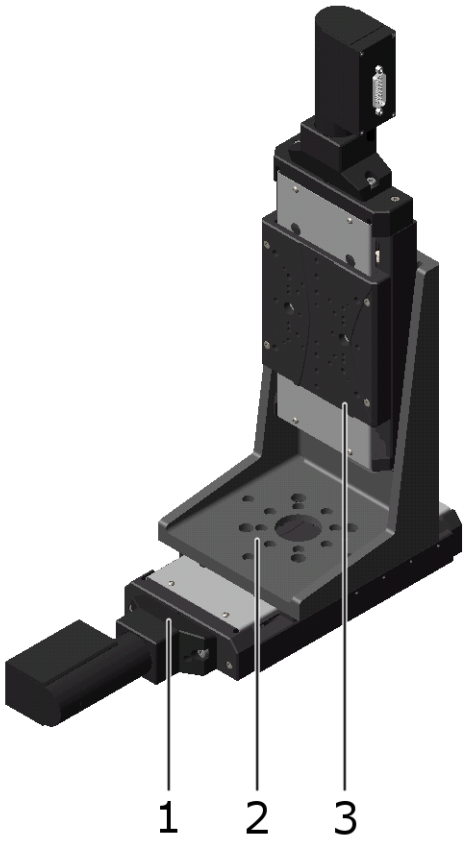


Abbildung 12: Beispiel: XZ-Kombination bestehend aus zwei Verstellern M-406.2DG

1 Unterer Versteller
2 Adapterwinkel M-592.00
3 Oberer Versteller

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 19).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 30).

- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Die verwendeten Versteller sind von Netzteil und Controller getrennt.
- ✓ Wenn Sie eine XZ-Kombination aufbauen: Sie haben den unteren Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 23).
- ✓ Wenn Sie eine XYZ-Kombination aufbauen: Sie haben die Versteller für die X- und Y-Achse ordnungsgemäß befestigt (S. 31).

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Adapterwinkel, erhältlich als optionales Zubehör (S. 13):
  - M-592.00 bei Verwendung eines Verstellers M-406 als Z-Achse
- Für das Befestigen der Z-Achse am Adapterwinkel: 4 Schrauben M4 mit geeigneter Länge aus dem Lieferumfang des oberen Verstellers
  - Wenn wie in der Abbildung oben ein M-406 als Z-Achse verwendet wird: 4 Schrauben M4x8
- Für das Befestigen des Adapterwinkels auf dem unteren Versteller: Schrauben M4 mit geeigneter Länge
  - Wenn der Adapterwinkel M-592.00 auf einem M-406 befestigt wird: 4 Schrauben M4x8
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3, im Lieferumfang der Versteller

Z-System aufbauen

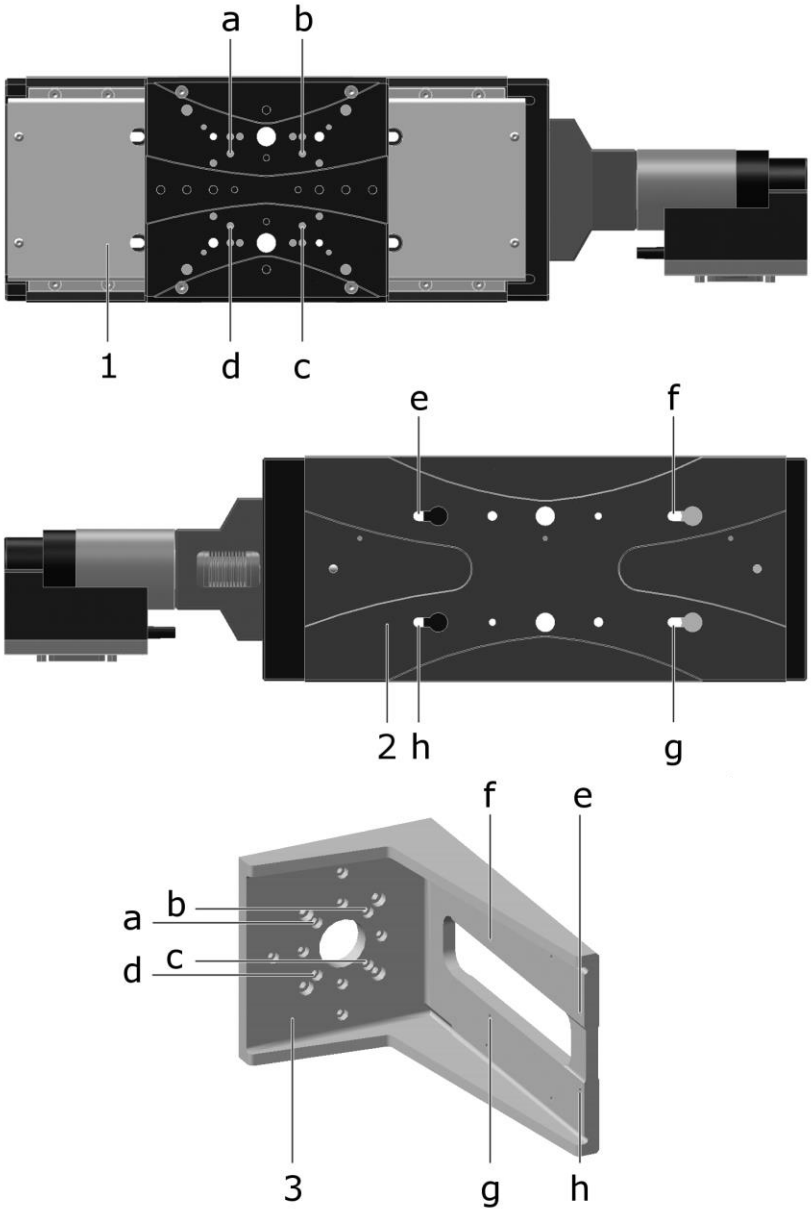


Abbildung 13: Beispiel: XZ-Kombination aus zwei Verstellern M-406 und Adapterwinkel M-592.00 aufbauen

1 Unterer Versteller

2 Oberer Versteller (Ansicht von unten)

3 Adapterwinkel M-592.00

a-h: Montagebohrungen:
Bohrungen, die sich beim Befestigen überdecken, sind mit demselben Buchstaben bezeichnet

1. Befestigen Sie den Adapterwinkel am unteren Versteller:

Abbildung 14: Adapterwinkel auf unterem M-406 befestigen

   a) Richten Sie den Adapterwinkel M-592.00 so auf der bewegten Plattform des unteren Verstellers aus, dass sich die Montagebohrungen a bis d in Adapterwinkel und bewegter Plattform überdecken.
   b) Drehen Sie in jede Montagebohrung a bis d eine Schraube vollständig ein.

2. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Adapterwinkels.

3. Drehen Sie jeweils eine Schraube in die Montagebohrungen e bis h des Adapterwinkels etwa 2 mm tief ein.

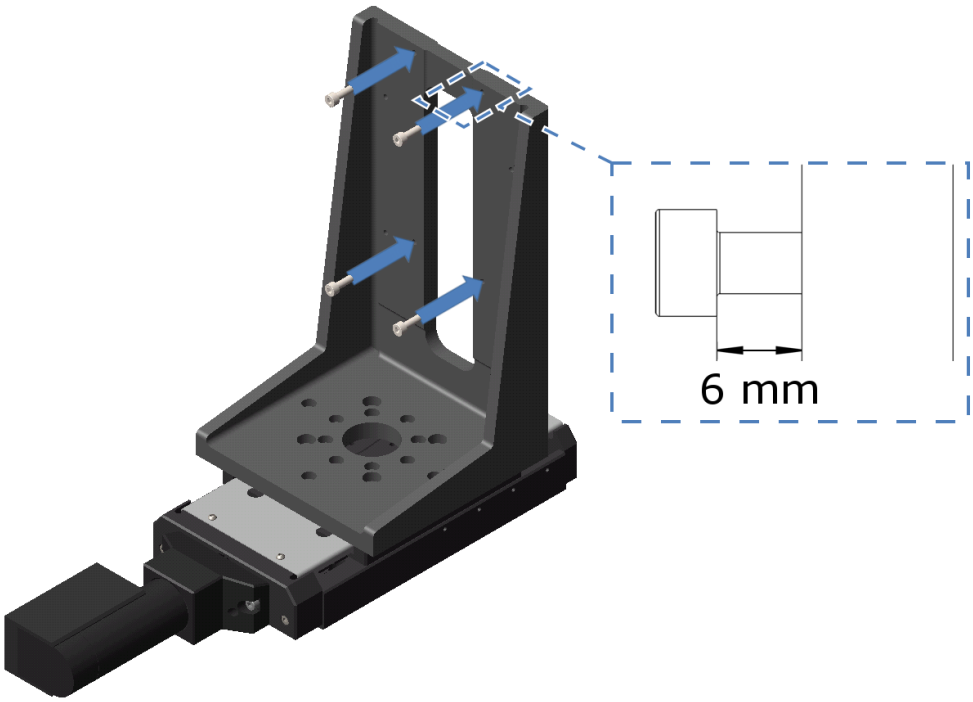


Abbildung 15: Schrauben für oberen M-406 in Adapterwinkel eindrehen

4. Befestigen Sie den oberen Versteller am Adapterwinkel:

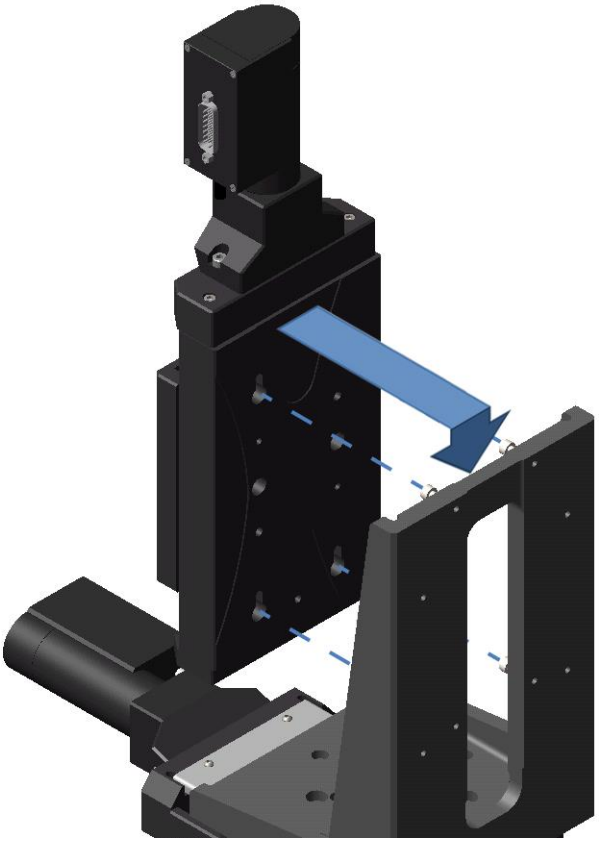


Abbildung 16: Oberen M-406 am Adapterwinkel befestigen

a) Wenn nötig: Machen Sie zwei der vier benötigten Montagebohrungen im Grundkörper des Verstellers zugänglich. Mögliche Maßnahmen:

   – Vorübergehende Inbetriebnahme des oberen Verstellers (S. 43) und Kommandieren der Plattform an eine geeignete Position

   – Manuelles Verfahren der bewegten Plattform (S. 53)

b) Positionieren Sie den Versteller wie in der Abbildung auf der langen Fläche des Adapterwinkels:

   – Der Versteller liegt auf der Innenseite des Winkels.

   – Der Motor des Verstellers zeigt zum offenen Ende der Winkelinnenseite (d. h. im Z-System nach oben).

   – Die Montagebohrungen e bis h im Versteller überdecken sich mit den Schrauben in den entsprechenden Bohrungen.

c) Hängen Sie den Versteller an den Schrauben ein, die in den Bohrungen e bis h sitzen.
d) Schieben Sie den Versteller entlang der Langlöcher der Bohrungen e bis h in Richtung des unteren Verstellers bis Sie einen Widerstand spüren (ca. 10 mm).
e) Drehen Sie die zwei zugänglich gemachten Schrauben fest.
f) Machen Sie die verbleibenden zwei Montagebohrungen im Grundkörper des Verstellers zugänglich. Mögliche Maßnahmen:
   - Vorübergehende Inbetriebnahme des oberen Verstellers (S. 43) und Kommandieren der Plattform an eine geeignete Position
   - Manuelles Verfahren der bewegten Plattform (S. 53)
g) Drehen Sie die zwei zugänglich gemachten Schrauben fest.

5. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Verstellers.

5.6 Motorkabel an M-406 anschließen

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 19) gelesen und verstanden.

✓ Das Motorkabel ist nicht am Controller angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignetes Motorkabel von PI, z. B.:
  - Motorkabel C-815.38, 3 m, D-Sub, 15-pol. (m/w), im Lieferumfang (S. 13).
  - Motorkabel C-815.83, 10 m, D-Sub, 15-pol. (m/w), erhältlich als optionales Zubehör (S. 13).

Motorkabel an M-406 anschließen

1. Schließen Sie die Kupplung des Motorkabels an den Einbaustecker D-Sub, 15-pol. (m) des Verstellers an.
2. Sichern Sie die Kupplung mit den beiden integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen vom Versteller.

5.7 Netzteil an M-406 anschließen

Das Anschließen eines Netzteils ist nur bei den Modellen M-406.2PD, .4PD und .6PD erforderlich.

Voraussetzungen

✓ Das Netzkabel ist **nicht** an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes 24-V-Weitbereichsnetzteil (für Netzspannungen zwischen 100 und 240 Volt Wechselspannung bei 50 oder 60 Hz)
- Alternativ: ausreichend bemessenes Netzteil, das 24 Volt Gleichspannung mit maximal 2,0 Ampere liefert
- Mitgelieferter Adapter für den Netzteilanschluss; Hohlstecker auf Switchcraft 3-pol. Kupplung
- Alternativ: ausreichend bemessener Adapter
- Mitgeliefertes Netzkabel
- Alternativ: ausreichend bemessenes Netzkabel

Netzteil an den M-406 anschließen

➢ Verbinden Sie die Switchcraft-Kupplung des Adapters mit dem Switchcraft-Einbaustecker des M-406.

➢ Verbinden Sie den Hohlstecker des Adapters mit der Hohlstecker-Buchse des Netzteils.

➢ Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzteil.

6 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme 43
Versteller in Betrieb nehmen 46

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

VORSICHT

Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des Verstellers oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- Halten Sie Gliedmaßen durch schützende Konstruktionen von Bereichen fern, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei der Installation schützender Konstruktionen die Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13857 ein.

HINWEIS

Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Versteller, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Verstellers keine Kollisionen zwischen Versteller, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

HINWEIS

Schäden bei Anschluss eines falschen Controllers!

Das Anschließen eines Versteller an einen ungeeigneten Controller kann zu Schäden am Versteller oder Controller führen.

- ➢ Schließen Sie einen Versteller mit DC-Motor nur an einen DC-Motor-Controller an.
- ➢ Schließen Sie einen Versteller mit Schrittmotor nur an einen Schrittmotor-Controller an.
- ➢ Wenn Sie Controller und Software von anderen Herstellern verwenden, stellen Sie deren Eignung anhand der technischen Daten vor Inbetriebnahme des Verstellers sicher!

HINWEIS

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am M-406 verursachen.

- ➢ Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 60), für den der M-406 spezifiziert ist.
- ➢ Betreiben Sie den M-406 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 66).

HINWEIS

Schäden oder erheblicher Verschleiß durch hohe Beschleunigungen!

Hohe Beschleunigungen können Schäden oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- ➢ Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- ➢ Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- ➢ Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.

HINWEIS

Unbeabsichtigte Bewegungen!

Der M-406 kann beim Anschließen an den Controller unbeabsichtigte Bewegungen ausführen. Fehlerhafte Software und fehlerhafte Bedienung der Software können ebenfalls unbeabsichtigte Bewegungen verursachen.

- ➢ Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- ➢ Prüfen Sie vor dem Anschließen des M-406, ob im Controller ein Makro als Startup-Makro festgelegt ist, und heben Sie die Auswahl des Startup-Makros gegebenenfalls auf.

INFORMATION

Die maximale Geschwindigkeit für einen Versteller mit Schrittmotor sollte in der Anwendung ermittelt werden. Bei zu hoher kommandierter Geschwindigkeit kann der Schrittmotor stehenbleiben, ohne dass der Controller diesen Zustand erkennt.

INFORMATION

Die Wiederholgenauigkeit des Positionierens ist nur gewährleistet, wenn der Referenzschalter immer von derselben Seite angefahren wird. Diese Anforderung erfüllen Controller von PI durch die automatische Richtungserkennung für Referenzfahrten zum Referenzschalter.

INFORMATION

Für Modelle mit DC-Motoren:

Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter können die Leistung des M-406 beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang

- ➢ Falls die Leistung des M-406 nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

6.2 Versteller in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (S. 43).
- ✓ Bei Inbetriebnahme mit Last oder in einem Mehrachssystem: Sie haben den Versteller ordnungsgemäß installiert (S. 30).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des verwendeten Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers; Anschluss des Verstellers erfolgt über das Motorkabel).

Versteller in Betrieb nehmen

1. Nur Modelle M-406.xPD: Verbinden Sie das Netzkabel des Netzteils mit der Steckdose.
2. Nehmen Sie den Controller in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

   Konfigurieren Sie den Controller während der Inbetriebnahme mit Hilfe der PC-Software für den verwendeten Versteller (siehe Benutzerhandbuch des Controllers und der PC-Software)

   - Wenn Sie einen Controller von PI verwenden: Wählen Sie den Eintrag in der Verstellerdatenbank aus, der genau zum verwendeten Verstellermodell passt (S. 47).
   - Wenn Sie einen Controller eines anderen Herstellers verwenden: Geben Sie in der entsprechenden PC-Software die Parameter ein, welche genau zum verwendeten Verstellermodell passen; siehe Übersicht der Betriebsparameter für DC-Motorcontroller (S. 47) oder Schrittmotorcontroller (S. 48).
3. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

6.2.1 M-406-Einträge in der Verstellerdatenbank von PI

Bei Controllern von PI können Sie den angeschlossenen Versteller aus einer Verstellerdatenbank in der zugehörigen PC-Software auswählen. Dabei werden die passenden Betriebsparameter in den Controller geladen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Benutzerhandbuch des Controllers oder im Handbuch der verwendeten PC-Software.

6.2.2 Betriebsparameter der Modelle mit DC-Motor

Wenn Sie einen DC-Motorcontroller eines Drittanbieters verwenden, kann zur Anpassung an den verwendeten Versteller die Eingabe von Betriebsparametern erforderlich sein.

Parameter	M-406-Modell		Einheit
	.xDG	.xPD	
P-Term	250	250	-
I-Term	40	300	-
D-Term	800	400	-
I-Limit	2000	2000	-
Maximale Beschleunigung	30	300	mm/s²
Maximale Geschwindigkeit*	1	15	mm/s
Maximale Geschwindigkeit*	118568	12000	Impulse/s
Getriebeuntersetzung	29,6:1	-	-
Encoder-Auflösung	118568	8000	Impulse/mm
Endschalter-Polarität	high-aktiv	high-aktiv	-

* für den Dauerbetrieb empfohlen

6.2.3 Betriebsparameter der Modelle mit Schrittmotor

Wenn Sie einen Schrittmotorcontroller eines Drittanbieters verwenden, kann zur Anpassung an den verwendeten Versteller die Eingabe von Betriebsparametern erforderlich sein.

Parameter	M-406.x2S	Einheit
Empfohlene Startwerte:		
Ruhestrom	200	mA
Laufstrom	600	mA
Ruhestromverzögerung	500	ms
Max. Motorstrom	850	mA
Max. Beschleunigung	10	mm/s^2
Max. Geschwindigkeit*	2	mm/s
Max. Geschwindigkeit*	800	Vollschritte/s
Hardware-Eigenschaften:		
Endschalter-Polarität	low-aktiv	-
Vollschritte	400	Schritte/Umdrehung
Phasenwiderstand	6,6	Ohm
Max. Phasenstrom, bipolar	850	mA

* für den Dauerbetrieb empfohlen

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung 49
Wartungsfahrt durchführen 49
M-406 reinigen 50

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS

Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des M-406 führen.

- Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des M-406 sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich:

Wartungsfahrt

Die Wartungsfahrt dient zum Verteilen des vorhandenen Schmiermittels.

- Führen Sie nach 500 Einsatzstunden oder spätestens nach 1 Jahr eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch, damit sich das vorhandene Schmiermittel gleichmäßig verteilt.
- Falls Sie den Versteller im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20 % des gesamten Stellwegs), führen Sie nach jeweils 2000 Bewegungszyklen eine Fahrt über den gesamten Stellweg durch.

Nachschmieren

Unter Laborbedingungen ist ein Nachschmieren des Verstellers nur in Ausnahmefällen nötig. Im industriellen Dauereinsatz müssen die Intervalle für das Nachschmieren individuell festgelegt werden.

- Schmieren Sie den M-406 nur nach Rücksprache mit unserem Kundendienst (S. 57) nach.
- Gehen Sie beim Nachschmieren entsprechend der Wartungsanleitung vor, die Sie von unserem Kundendienst erhalten.

7.3 M-406 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Versteller vom Controller getrennt.

Versteller reinigen

- Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Verstellers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.
- Verwenden Sie **keine** organischen Lösungsmittel.

8 Störungsbehebung

In diesem Kapitel

Mögliche Ursachen und Behebung 51
Bewegte Plattform manuell verfahren 53

8.1 Mögliche Ursachen und Behebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Verringerte Positioniergenauigkeit	Verspannter Grundkörper	➢ Befestigen Sie den M-406 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 10 µm.
	Bei vertikaler Montage des M-406: Last überschreitet Selbsthemmung des Antriebs.	➢ Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässigen Belastungen gemäß den Spezifikationen (S. 59).
	Erhöhter Verschleiß aufgrund kleiner Bewegungen über einen langen Zeitraum	➢ Führen Sie eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch (S. 49).
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	▪ Controller wurde ausgetauscht. ▪ M-406 wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht.	Controller von PI: ➢ Laden Sie aus der Verstellerdatenbank die Parameter, die der Kombination aus Controller und M-406-Modell entsprechen. Controller eines Drittanbieters: ➢ Prüfen Sie die Betriebsparameter.
Mechanik bewegt sich nicht, kein Laufgeräusch zu hören.	Controller und/oder Netzteil nicht korrekt angeschlossen oder defekt.	➢ Überprüfen Sie alle Verbindungskabel. ➢ Überprüfen Sie den Controller. ➢ Wenn vorhanden: Überprüfen Sie das Netzteil des Verstellers.
	Bei Verwendung eines Controllers von PI: Ein Bewegungsfehler der Achse liegt vor.	Bewegungsfehler = Die Differenz zwischen der aktuellen Position und der kommandierten Position überschreitet im geregelten Betrieb den vorgegebenen Maximalwert. Bewegungsfehler können z. B. durch Störungen des Antriebs oder

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
		des Positionssensors des Verstellers verursacht werden. 1. Lesen Sie in der PC-Software den Fehlercode des Controllers aus. Wenn ein Bewegungsfehler vorliegt, wird der Fehlercode -1024 ausgegeben. 2. Überprüfen Sie Ihr System und vergewissern Sie sich, dass alle Achsen gefahrlos bewegt werden können. 3. Schalten Sie in der PC-Software den Servomodus für die betroffene Achse ein. Details siehe Benutzerhandbuch des Controllers.
	Bewegte Plattform hat Endschalter S. 14 ausgelöst.	Wenn Sie einen Controller von PI verwenden: 1. Schalten Sie in der PC-Software den Servomodus für die betroffene Achse wieder ein. 2. Kommandieren Sie in der PC-Software eine Bewegung der Achse weg vom Endschalter.
Bei Modellen mit Schrittmotor: Mechanik bewegt sich nicht mehr, erzeugt aber ein Laufgeräusch.	Motor ist überlastet durch ein externes Lastmoment oder durch die anzutreibende Masse bei starkem Beschleunigen beziehungsweise Abbremsen.	Der Motor überspringt Schritte. Die Information über die aktuelle Position geht verloren, ohne dass der Controller diesen Zustand erkennt. ➢ Ermitteln Sie die maximale Geschwindigkeit für einen Versteller mit Schrittmotor in der Anwendung.

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 57).

8.2 Bewegte Plattform manuell verfahren

INFORMATION

In den folgenden Fällen kann das manuelle Verfahren der bewegten Plattform erforderlich sein:

- Montagebohrungen für Schrauben M4 im Grundkörper des Verstellers zugänglich machen.
- Bewegte Plattform vom mechanischen Anschlag weg bewegen, um die Betriebsbereitschaft des Verstellers wieder herzustellen.

8.2.1 Modelle M-406.xDG und M-406.xPD

HINWEIS

Verschleiß durch manuelles Verfahren der bewegten Plattform!

Das manuelle Verfahren der bewegten Plattform erhöht bei Verstellern mit Getriebe den Verschleiß.

➢ Verfahren Sie bei den Modellen M-406.xDG die Plattform nur manuell, wenn keine andere Möglichkeit der Bewegung besteht.

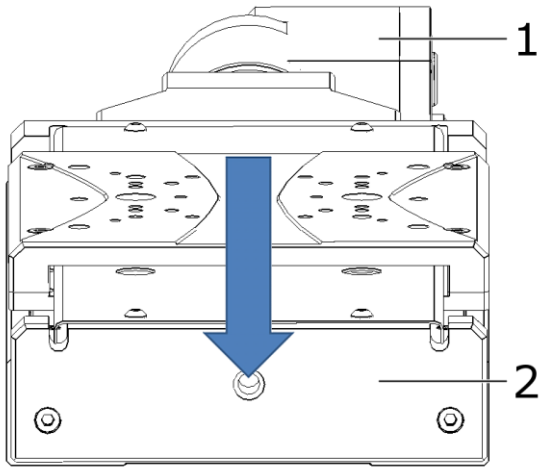


Abbildung 17: Lage des Antriebsspindel-Zugangs am M-406

1 Motor
2 Stirnfläche

Voraussetzungen

Der Versteller ist **nicht** mit dem Netzteil und dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3 (im Lieferumfang)

Bewegte Plattform manuell verfahren

1. Führen Sie den Sechskant-Winkelschraubendreher in den Antriebsspindel-Zugang in der Stirnfläche des Verstellers ein, bis Sie einen Widerstand spüren.
2. Drehen Sie den Sechskant-Winkelschraubendreher so weit wie nötig:
   - Drehung im Uhrzeigersinn: Plattform bewegt sich in Richtung des Motors
   - Drehung im Gegenuhrzeigersinn: Plattform bewegt sich vom Motor weg

Die Drehbewegung wird direkt auf die Antriebsspindel übertragen.

8.2.2 Modelle M-406.x2S

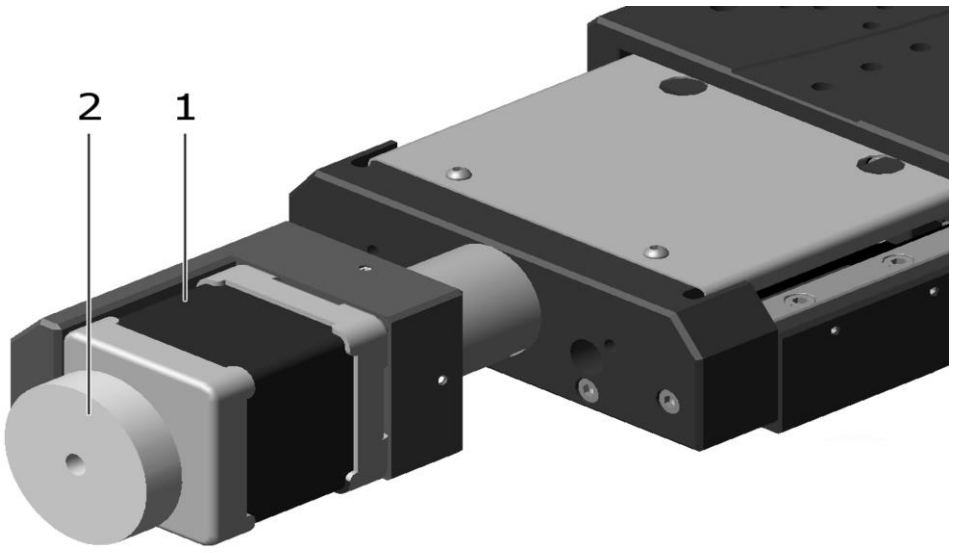


Abbildung 18: Lage des Schrittmotordämpfers am M-406.x2S

1 Motor
2 Schrittmotordämpfer

Voraussetzungen

Der Versteller ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Bewegte Plattform manuell verfahren

➢ Drehen Sie den Schrittmotordämpfer so weit wie nötig:

- Drehung im Uhrzeigersinn: Plattform bewegt sich vom Motor weg
- Drehung im Gegenuhrzeigersinn: Plattform bewegt sich in Richtung des Motors

Die Drehbewegung wird direkt auf die Antriebsspindel übertragen.

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (mailto:info@pi.ws).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen 59
Abmessungen 63
Pinbelegung 66

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Vorläufige Daten	M-406.2DG / M-406.4DG / M-406.6DG	M-406.2PD / M-406.4PD / M-406.6PD	M-406.22S / M-406.42S / M-406.62S	Einheit	Toleranz
Bewegung und Positionieren					
Stellweg	50 / 100 / 150	50 / 100 / 150	50 / 100 / 150	mm	
Integrierter Sensor	Rotations-encoder	Rotations-encoder	–		
Sensorauflösung	2000	4000	–	Impulse/U	
Rechnerische Auflösung	0,0085	0,125	0,0781	µm	
Kleinste Schrittweite	0,1	0,25	0,1	µm	
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	0,2	0,2	0,2	µm	
Umkehrspiel	2	2	2	µm	
Übersprechen, Winkelfehler	±25 / ±50 / ±75	±25 / ±50 / ±75	±25 / ±50 / ±75	µrad	
Geschwindigkeit	1	15	3,5	mm/s	max.
Mechanische Eigenschaften					
Spindelsteigung	0,5	0,5	0,5	mm	
Getriebeuntersetzung	29,6:1	–	–		
Belastbarkeit	200	200	200	N	max.
Druck- / Zugkraft	50 / 50	50 / 50	50 / 50	N	max.
Querkraft	150	150	150	N	max.

Vorläufige Daten	M-406.2DG / M-406.4DG / M-406.6DG	M-406.2PD / M-406.4PD / M-406.6PD	M-406.22S / M-406.42S / M-406.62S	Einheit	Toleranz
Antriebseigenschaften					
Motortyp	DC-Getriebemotor	DC-Motor mit PWM-Ansteuerung	2-Phasen-Schrittmotor*		
Betriebsspannung	0 bis ±12	24 (PWM)	24	V	
Motorleistung	3	30	–	W	
Motorauflösung	–	–	6.400*	Schritte/U	
Referenz- und Endschalter	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt		
Anschlüsse und Umgebung					
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 65	-20 bis 65	-20 bis 65	°C	
Material	Aluminium, Stahl	Aluminium, Stahl	Aluminium, Stahl		
Masse	2,1 / 2,4 / 2,8	2,1 / 2,4 / 2,8	2,1 / 2,4 / 2,8	kg	
Stecker	D-Sub 15-pol., 3 m Kabel inkl.	D-Sub 15-pol., 3 m Kabel inkl.	D-Sub 15-pol., 3 m Kabel inkl.		
Empfohlene Controller / Treiber	C-863 einachsig, C-884 (bis 4 Achsen)	C-863 einachsig, C-884 (bis 4 Achsen)	C-663 einachsig		

Sonderausführungen auf Anfrage.

* Max. 0,85 A/Phase; 400 Vollschritte/U. Motorauflösung mit Schrittmotorsteuerung C-663.

10.1.2 Bemessungsdaten

Die Versteller M-406 sind für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Gerät	Maximale Betriebsspannung	Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
M-406.xDG	12 V	0 Hz	3 W
M-406.xPD	24 V	0 Hz	30 W
M-406.x2S	24 V	0 Hz	U * 0,85 A/Phase

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den M-406 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 80 °C
Transporttemperatur	0 °C bis 80 °C
Versorgungs-schwankungen	Nicht größer als ±10 % der Nennspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP40

10.1.4 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel. Die Signallogik ist modellabhängig: ▪ Modelle mit DC-Motor: **high-aktiv**. Das heißt: – Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: low (0 V) – Endschalter erreicht: high (+5 V) ▪ Modelle mit Schrittmotor: **low-aktiv**. Das heißt: – Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: high (+5 V) – Endschalter erreicht: low (0 V)

10.1.5 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Richtungserkennung möglich durch unterschiedliche Signalpegel links und rechts des Referenzschalters: Signalpegel ändert sich von 0 auf +5 V beim Überfahren des Referenzschalters.

10.2 Abmessungen

10.2.1 Versteller M-406

Abmessungen in mm.

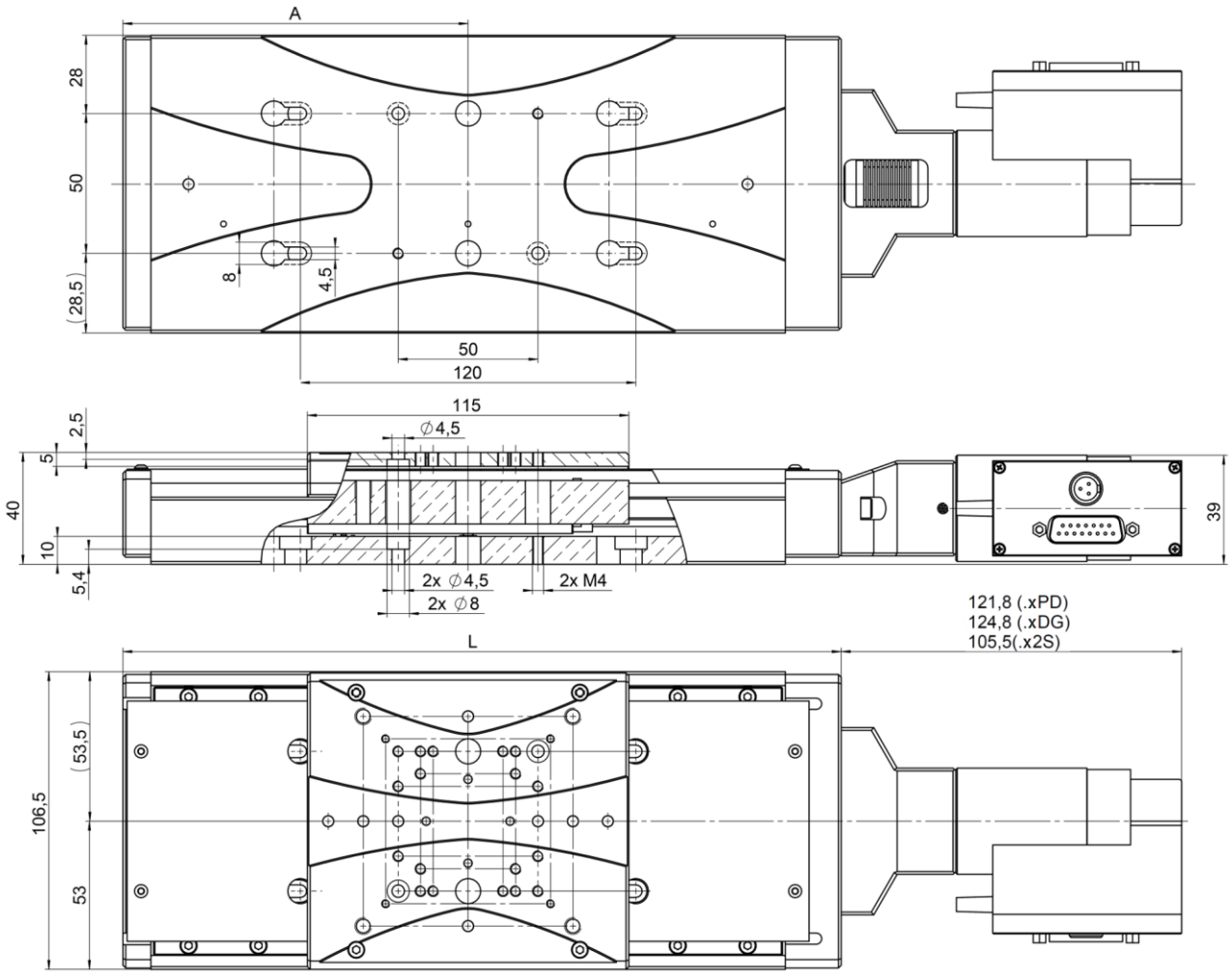


Abbildung 19: Maße für die Reihe M-406, Werte der Variablen siehe Tabelle

Modelle	L	A
M-406.2xx	207	98,5
M-406.4xx	257	123,5
M-406.6xx	307	98

10.2.2 Bohrraster der bewegten Plattform des M-406

Abmessungen in mm.

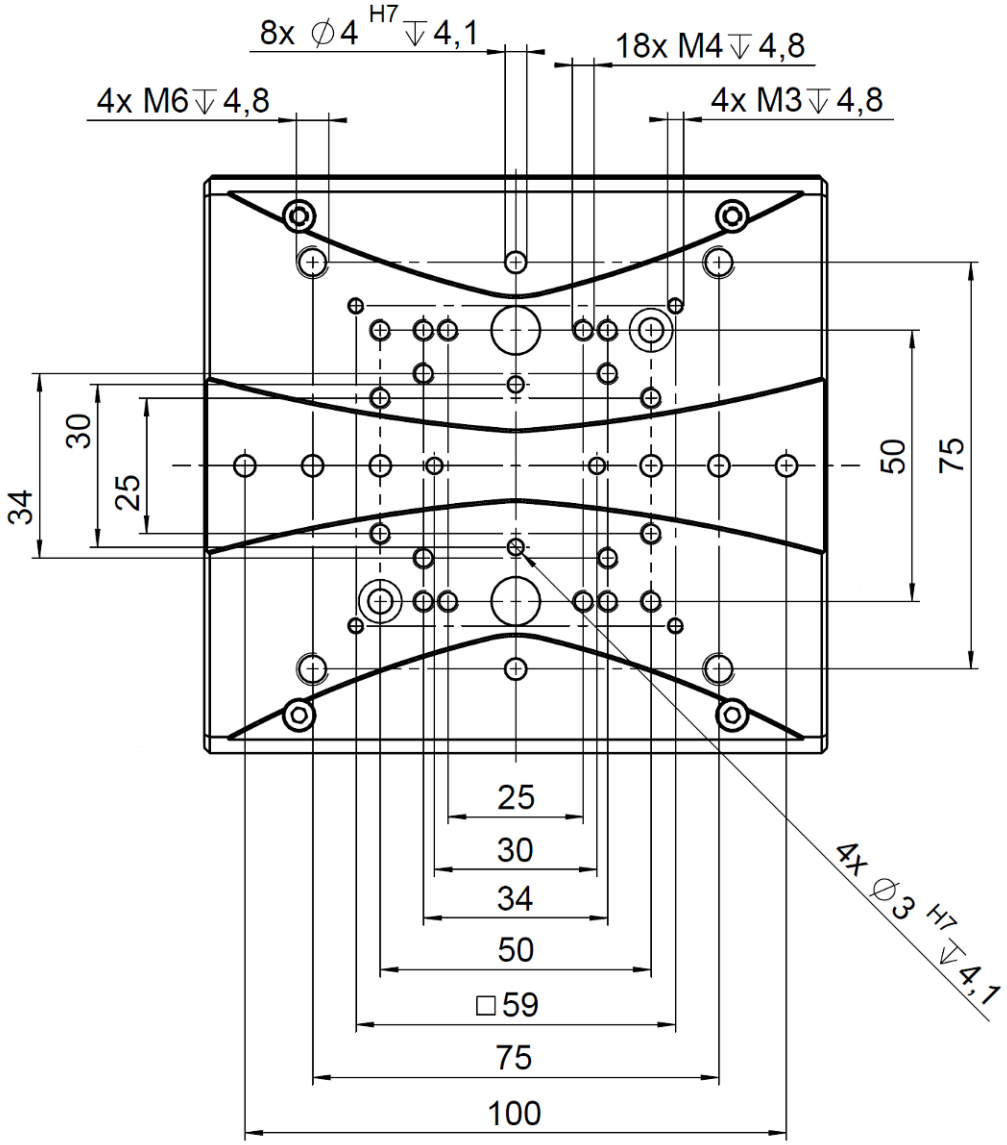


Abbildung 20: Bohrraster der bewegten Plattform der Reihe M-406

10.2.3 Adapterwinkel M-592.00

Abmessungen in mm.

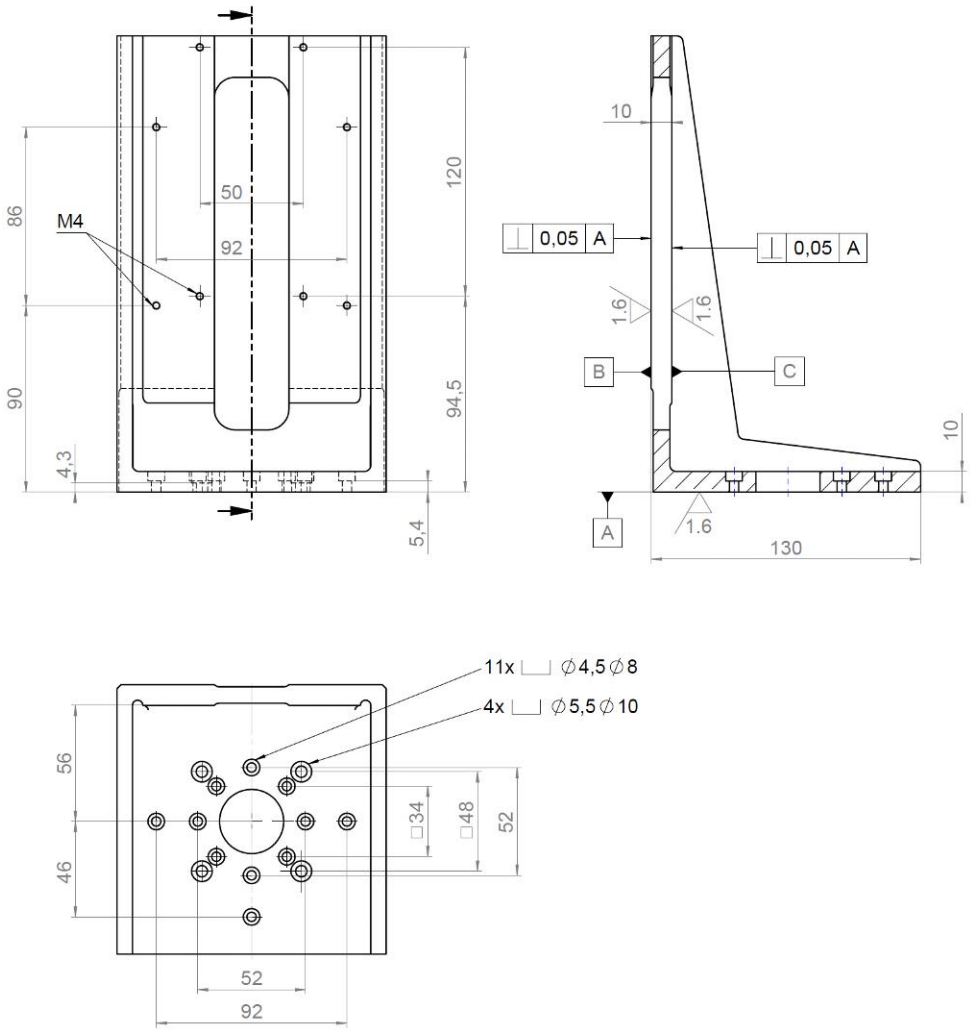


Abbildung 21: Adapterwinkel M-592.00

10.3 Pinbelegung

10.3.1 Controlleranschluss D-Sub 15 (m)

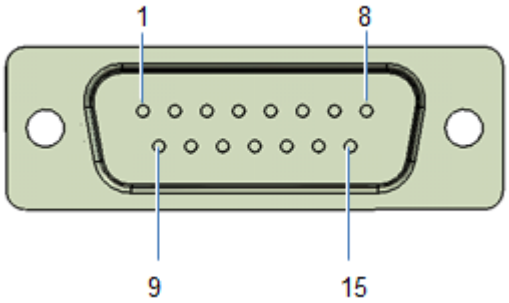


Abbildung 22: Controlleranschluss D-Sub 15 (m), Vorderansicht

Modelle mit DC-Motor

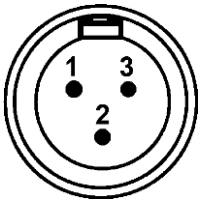
Pin	Signal	Richtung
1	Intern	Eingang
9	M-406.xDG: Motor (-) M-406.xPD: Intern; muss unverbunden sein	Eingang
2	M-406.xDG: Motor (+) M-406.xPD: Intern; muss unverbunden sein	Eingang
10	GND	GND
3	M-406.xDG: Intern, muss unverbunden sein M-406.xPG: MAGN (PWM Magnitude)	Eingang
11	M-406.xDG: Intern, muss unverbunden sein M-406.xPD: SIGN (PWM Sign)	Eingang
4	+ 5 V	Eingang
12	Limit_N (negativer Endschalter)	Ausgang
5	Limit_P (positiver Endschalter)	Ausgang
13	Referenz	Ausgang
6	ID-Chip (für künftige Verwendung)	Bidirektional
14	Encoder A (+)	Ausgang
7	Encoder A (-)	Ausgang
15	Encoder B (+)	Ausgang
8	Encoder B (-)	Ausgang

Modelle mit Schrittmotor

Pin	Signal	Richtung
1	Motor Phase 1A	Eingang
9	Motor Phase 1B	Eingang
2	Motor Phase 2A	Eingang
10	Motor Phase 2B	Eingang
3	Nicht angeschlossen	-
11	Nicht angeschlossen	-
4	Nicht angeschlossen	-
12	Nicht angeschlossen	-
5	ID-Chip (für künftige Verwendung)	Bidirektional
13	Intern	Eingang
6	+5 V	Eingang
14	Limit_P (positiver Endschalter)	Ausgang
7	GND	GND
15	Referenz	Ausgang
8	Limit_N (negativer Endschalter)	Ausgang

10.3.2 Netzteilanschluss Switchcraft 3-polig

Das Anschließen eines Netzteils ist nur bei den Modellen M-406.xPD erforderlich.



Pin	Signal	Richtung
1	GND	GND
2	Versorgungsspannung 24VDC	Eingang
3	nicht angeschlossen	-

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

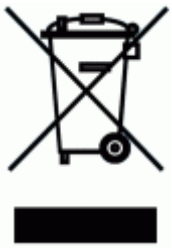
Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe



12 EG-Konformitätserklärung

Für den M-406 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

EMV: EN 61326-1:2013

Sicherheit: EN 61010-1:2010

RoHS: EN 50581:2012